Van: [redacted]
Verzonden: woensdag 25 juni 2014 8:33
Aan: [redacted]
Onderwerp: Berlagebrug; bevindingen inspectie 19/6/14 en PvA

Hoi [redacted]

Afgelopen donderdag (19/6) hebben we de Berlagebrug geïnspecteerd. Aanwezig waren [redacted] en ik. Op het moment van de inspectie waren er ook twee onderhoudsmonteurs aan het werk die ons hebben begeleid en die ons hun ervaringen hebben gedeeld. Hieronder mijn bevindingen en visie op het vervolg.

We hebben de volgende zaken geïnspecteerd:

- De mechanische uitrusting in de kelderruimte
- De brugbeweging, waargenomen vanuit de kelder en vanaf het land
- De invloed van het (tram)verkeer op de brug (visuele vervormingen en geluid)
- Schade aan de gevel van het brugwachtershuis en schade aan het pleisterwerk van het brugwachtersverblijf

<u>Mechanische uitrusting in de kelder:</u>
De problemen die S&T heeft geconstateerd zijn ondermeer:

1. Het val tordeert tijdens het openen en sluiten. Hierdoor wordt de gelijkloop tussen links en rechts verstoord en worden de tandwielen links en rechts ongelijk belast. Dit kan duiden op ongelijke weerstand in de draaipuntslagers. Er is diverse malen geprobeert om de gelijkloop tussen links en rechts opnieuw af te stellen met de verstelbare koppeling in de langsas nabij de centrale aandrijving, maar dit heeft niet het beoogde effect.
2. De draaipuntslagers zijn 2002 open geweest voor inspectie. Door vervuiling en onvolledige smering bleken deze bronzen glijlagers ernstig beschadigd. Mogelijk is dit de oorzaak van de verhoogde en ongelijke draaiweerstand van de draaipuntslagers.
3. Hoekkast 3 (zuidzijde) vertoont ernstige slijtage aan de vertanding van het conische tandwiel; mogelijk door onjuiste speling en uitlijning.
4. De hoekkasten lekken olie (mogelijk langs de asdoorvoer).
5. De aandrijving ontspant onvolledig na het opzetten van de brug waardoor verkeersbelastingen door kunnen werken op de aandrijving.
6. De uitlijning van de bonkelaar en de pennenbaan varieert, wat kan duiden op verschuiven van het val in de draaipuntslagers of maatonnauwkeurigheid van de pennen baan.
7. Het val is meer dan eens zijdelings (ca. 2 cm) verschoven in de draaipuntslagers. Hierdoor is de uitlijning van de tramsporen (brug/land) niet optimaal te houden. Dit resuteert in stoten in de trambelasting bij op- en afrijden van de tram. Overigens rijdt de tram vaak met hoge snelheid over de brug, wat het effect van de stoten verergert. De stoten van het tramverkeer zijn duidelijk te horen als lawaai in de kelder.
8. De verankeringen van sommige hoofddraaipunten zitten los. Dit kan duiden op een onjuiste en te hoge belasting van de hoofddraaipunten. Mogelijk komt dit doordat het (verschoven) val bij het sluiten door de centreerinrichting in de oorspronkelijke positie wordt geforceerd. Dit heb ik zelf overigens niet waargenomen, omdat de draaipunten niet zichtbaar waren vanaf de bordessen.
9. Tijdens de bewegingscyclus geeft de brug en het bewegingswerk soms een tik in het geluid. Het is lastig om de oorsprong van de bijgeluiden aan te duiden.

Om een indicatie te krijgen van de draaiweerstand, zal [redacted] deze week de stroom van de aandrijfmotoren gaan meten.
Daarnaast heb ik geadviseerd om de brug ook een keer een gehele cyclus te laten draaien op kruipsnelheid, zodat men meer tijd en gelegenheid heeft om afwijkingen op te sporen.
Voor een betere smering van de hoekkasten, zal [redacted] deze week de smeerolie vervangen door een dikkere.

<u>Brugbeweging, waargenomen vanuit de kelder en vanaf het land:</u>
Volgens [redacted] beweegt de brug ongelijkmatig. Het val tordeert afwisselend links- of rechtsom, wat te zien is aan de beweging van de trammasten op het val. Tijdens het proefdraaien heb ik dit echter niet waargenomen.
Dit zou kunnen duiden op ongelijke weerstand in de draaipuntslagers (zie ook punt 2. Hierboven).

De brugbeweging wordt geregeld met nokkenschakelaars, bediend via een worm/wormwielmechanisme aan de langsas.
Voor het laatste deel van de brugbeweging bij sluiten, stopt de brugbeweging om vervolgens over te schakelen naar kruipsnelheid en verder te bewegen tot de eindstand. Hierdoor zijn de bewegingsovergangen nog al abrupt.

Onderzocht kan worden of de brugbeweging met een frequentieregeling kan worden uitgerust om de bewegingsovergangen gelijdelijker te laten gaan.

Nadat het opzetmechanisme de brug heeft opgezet, wordt de aandrijving ontlast. Dit is waarneembaar doordat de aandrijfassen na het opzetten ontspannen en enigszins terugdraaien. Echter, volgens [redacted] ontspant de aandrijving ook wel eens niet, wat kan duiden op verhoogde weerstand in de mechanische uitrusting.

<u>Invloed van het (tram)verkeer op de brug (visuele vervormingen en geluid):</u>
Als de tram over de brugovergangen rijdt zijn er met het blote oog geen vervormingen van de voeg-/spoorovergang waarneembaar. Toch zijn de stoten van het tramverkeer in de kelder duidelijk te horen als lawaai. Het is niet duidelijk of dit abnormaal is of dat het geluid alleen maar wordt versterkt door de stalen brugconstructie en de kelder als klankkast. Het geluid neemt echter wel toe met de rijsnelheid van de tram.
Instellen van een snelheidsbeperking voor de tram zou dus een geluids (en belastings-) reductie mogelijk maken.

<u>Schade aan de gevel van het brugwachtershuis en schade aan het pleisterwerk van het brugwachtersverblijf:</u>
In de steens buitengevel van het brugwachtershuisje is een verticale scheur waarneembaar welke loopt van natuursteen balconnetje (boven) tot aan de natuursteen aan onderzijde. Het is niet bekend wanneer en hoe deze is ontstaan.
Nader onderzoek moet uitwijzen of deze scheur progressief is en of deze constructieve consequenties heeft.
Binnen in het brugwachtersverblijf zijn geen scheuren waarneembaar in het stucwerk van wanden en plafond. In de ruimte boven het brugwachtersverblijf, bereikbaar via een luik in het plafond, hebben we niet kunnen kijken.

Vervolg:
Tekening "Samenstelling bewegings- en opzetwerk, 1001" dateert van 1966. Echter, in het rapport "Onderzoek naar veilig en bedrijfszeker functioneren, van [redacted] dd nov. 2002" staat dat het bouwjaar van de brug 1932 is; in dat geval is de brug dus 82 jaar oud.
Daarnaast is uit eerdere documenten op te maken dat de brug een rijksmonument is.

Uit verschillende onderzoeksrapporten van 2002 tot 2012 die we van dIVV hebben ontvangen blijken de huidige problemen al veel langer te spelen en is er ook door verschillende andere partijen onderzoek gedaan.
Afgelopen week (week 25) heeft [redacted] de brug opnieuw geïnspecteerd. Een rapport hiervan kunnen we ca. week 27 verwachten. Op basis hiervan, van onze bevindingen en van de eerdere rapporten kan nog een meer gerichte inspectie van de staalconstructie en de mechanische uitrusting door een externe partij uitgezet worden om oorzaken, noodzaak en kosten helder in beeld te krijgen. Gedacht kan worden aan firma's als: [redacted]
Deze inspectie zou moeten leiden tot een rapportage met prioriteiten, aanbevelingen voor reparatie en een globale kostenraming voor de eerste 5 jaar. Voor het realiseren van de noodzakelijke reparaties kan vervolgens een contract (onderhouds-/renovatiebestek?) worden opgesteld (incl. kostenraming en planning) en op de markt worden gezet.
In de uitvoering kunnen we een rol spelen in directie en toezicht.

Parallel aan voornoemd traject dient nader onderzoek te worden verricht naar de toestand van de onderbouw (civiel, [redacted]), herijking van de brug in hoeverre deze geschikt is voor het huidige verkeer en bepaling van de restlevensduur van onderdelen. Op basis hiervan kan dan een keuze worden gemaakt voor het vervolg: Renovatie of eventuele vervanging van (delen van) de brug.

[redacted]